

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285799
DEVELOPMENT OF THE CONCEPT OF BUILDING A CORPORATE STANDARD OF PORTFOLIO MANAGEMENT IN THE COURSE OF TERRITORY RESTORATION PLANNING IN THE CONTEXT OF MAKING-CITY PROJECT (p. 6–18)

Iurii Teslia

Cherkasy State Technological University, Cherkassy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5185-6947>

Nataliia Yehorchenkova

Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovak Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5970-0958>

Oleksii Yehorchenkov

Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovak Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1390-5311>

Iulia Khlevna

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1874-1961>

Yevheniia Kataieva

Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovak Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9668-4739>

Lubomír Jamečný

Slovak University of Technology in Bratislava, Bratislava, Slovak Republic
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7624-7144>

Andrii Khlevnyi

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8942-6670>

Tatiana Latysheva

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6349-5715>

Vitalii Veretelnik

Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5684-7361>

Ihor Ohirko

Ukrainian Academy of Printing, Lviv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1651-3612>

It is shown that at the current stage, there is an important issue of creating portfolio management standards that could be successfully used for the post-war reconstruction of the territory of Ukraine.

The object of research in this work is the process of restoration of the territory of Ukraine. The problem to be solved is the development of principles, processes, functions and models that underlie the portfolio management standard for territory restoration.

Specific features of territory restoration projects are formulated. An analysis of existing approaches to the management of territory restoration in Ukraine, as well as to portfolio management standards, was performed. The experience of the Making-City project was taken as a basis. It is shown that for such complex projects distributed in time and territory, there is no scientific basis for building portfolio management standards.

Based on the selected features of territory restoration projects, the principles and approach to building a corporate standard of portfolio management are formulated. It is proposed to include 9 portfolio management processes of territory restoration projects in the portfolio management standard. To implement these processes, the functions of managing portfolios of projects and programs have been allocated, the regulation of which should be included in the standard of portfolio management of territory restoration.

Previous use of the portfolio management standard for development projects has shown that such a standard can be used for reconstruction projects of the territory of Ukraine in the post-war period.

The developed principles, processes, functions and models of their implementation can be used to solve extreme tasks for the restoration of the territory of Ukraine.

Keywords: territory planning, project and program portfolio management, portfolio management standard.

References

- Husár, M., Finka, M., Jamečný, L., Ondrejčka, V. (2019). Innovations and Changing Role of Public Sector in Spatial Development Strategies: Problems and Challenges for Local and Regional Development in Central and Eastern European Countries After 2020. The Role of Public Sector in Local Economic and Territorial Development, 7–24. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-93575-1_2
- Kistersky, L. (2023). Strategic principles of Ukraine's post-war recovery. *Economy of Ukraine*, 2023 (2), 3–16. doi: <https://doi.org/10.15407/economyukr.2023.02.003>
- Nebrat, V. (2022). Post-war economic recovery policy: experience of the Republic of Korea. *Ekonomika i Prognozuvannâ*, 2022 (4), 43–64. doi: <https://doi.org/10.15407/eip2022.04.043>
- Slyvka, T. (2022). German concerns: post-war revival and the role in economic recovery. *Īstoriâ Narodnogo Gospodarstva Ta Ekonomičnoi Dumki Ukraïni*, 2022 (55), 63–76. doi: <https://doi.org/10.15407/ingedu2022.55.063>
- Horoshkova, L., Vasyl'yeva, O., Maslova, O., Sumets, A. (2023). River logistics amid war and post-war recovery in Ukraine: current situation and prospects. *University Economic Bulletin*, 56, 113–125. doi: <https://doi.org/10.31470/2306-546x-2023-56-113-125>
- Skrypnychenko, M. I., Kuznetsova, L. I., Bilotserkivets', O. H. (2022). Scenario based macro assessments of the post-war recovery of Ukraine's economy. *Ekonomika i prognozuvannâ*, 2022 (3), 48–74. doi: <https://doi.org/10.15407/eip2022.03.048>
- Anisimov, O., Fedoriv, P., Tkachenko, O., Lawson, J., Buitelaar, E. (2023). Rebuilding a place to call home. Sharing knowledge for the recovery of Ukraine. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Enshassi, A., Chatat, T., von Meding, J., Forino, G. (2017). Factors Influencing Post-disaster Reconstruction Project Management for Housing Provision in the Gaza Strip, Occupied Palestinian Territories. *International Journal of Disaster Risk Science*, 8 (4), 402–414. doi: <https://doi.org/10.1007/s13753-017-0155-4>
- Ismail, D. et al. (2014). Project management for post disaster reconstruction project: a literature review. Conference: The 4th International Malaysia-Ireland Joint Symposium on Engineering, Science and Business (IMiEJS). Penang Island. doi: <https://doi.org/10.13140/2.1.3661.4403>
- Golghamat Raad, N., Akbarpour Shirazi, M., Ghodsypour, S. H. (2020). Selecting a portfolio of projects considering both optimization and balance of sub-portfolios. *Journal of Project Management*, 5 (1), 1–16. doi: <https://doi.org/10.5267/j.jpm.2019.8.003>

11. ISO 21504 «Upravlinnia portfeliamy». Available at: <https://pmdoc.ua/iso/iso21504/>
12. Mulesa, O., Horvat, P., Radivilova, T., Sabadosh, V., Baranovskyi, O., Duran, S. (2023). Design of mechanisms for ensuring the execution of tasks in project planning. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (4 (122)), 16–22. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.277585>
13. Derenska, Y. M. (2009). A construction of corporate management of projects system in the conditions of management of quality. *Upravlinnia, ekonomika ta zabezpechennia yakosti v farmatsiyi*, 3 (5), 29–34. Available at: https://nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2015/04/UE-K_3_2009_29-34.pdf
14. Teslia, I., Yehorchenkov, O., Khlevna, I., Khlevnyi, A. (2018). Development of the concept and method of building of specified project management methodologies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (3 (95)), 6–16. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.142707>
15. Teslia, I., Yehorchenkova, N., Yehorchenkov, O., Kataieva, Y., Zasp, H., Khlevna, I. (2017). Development of principles and method of electronic project management. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (3 (89)), 23–29. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.109534>
16. The Making-City Project. Available at: <https://makingcity.eu/>
17. Hajduk, M., Jašo, M., Husár, M., Ondrejčka, V. (2022). Citizen engagement within the process of realisation of the city energy transition projects. *AIP Conference Proceedings*. doi: <https://doi.org/10.1063/5.0105174>
18. Husar, M., Varis, S. C., Ondrejčka, V. (2017). Analysis of The Planning Education in the Light of the Contemporary Trends in Planning. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 95, 052005. doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/95/5/052005>
19. Ondrejčka, V., Hajduk, M., Jamecny, L., Husar, M., Jasso, M. (2021). Positive Energy District Replication – Case Study of the City of Trencin, Slovakia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1203 (2), 022087. doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1203/2/022087>
20. Teslia, I., Yehorchenkova, N., Khlevna, I., Yehorchenkov, O., Biloshchytska, S., Kataieva, Y. (2022). Approach and structure of special organizational, methodological and technological components of project and program portfolio management systems. *Scientific Journal of Astana IT University*, 10, 119–132. doi: <https://doi.org/10.37943/ahfo5398>
21. Teslia, I., Khlevna, I., Yehorchenkov, O., Yehorchenkova, N., Grigor, O., Kataieva, Y. et al. (2022). Development of the concept of building project management systems in the context of digital transformation of project-oriented companies. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (3 (120)), 14–25. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268139>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.286156
DEVISING AN APPROACH TO SAFETY
MANAGEMENT OF VESSEL CONTROL THROUGH
THE IDENTIFICATION OF NAVIGATOR'S
STATE (p. 19–32)

Pavlo Nosov

Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5067-9766>

Oleksiy Koretsky

Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3436-5405>

Serhii Zinchenko

Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5012-5029>

Yurii Prokopchuk

Institute of Technical Mechanics of the National Academy
of Sciences of Ukraine, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8544-1838>

Igor Gritsuk

Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7065-6820>

Ihor Sokol

Maritime Applied College, Kherson, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7324-1441>

Kostiantyn Kyrychenko

Kherson State Maritime Academy, Kherson, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0974-6904>

The object of this study is the processes of automated management of maritime safety by analyzing the manifestations of the human factor of sea navigators.

The task solved is justified by the need for formal and logical analysis and intelligent identification of mental motivational states (MMS) of marine navigators whose actions can cause dangerous situations during the control of the ship's movement. High accident rates due to the fault of the navigators, in the absence of automated means of monitoring their condition, cause a contradiction between the existing means of safety control in controlling the movement of the vessel and the modern requirements of navigation, which needs to be resolved.

A safety management approach was devised that takes into account the specificity of navigational tasks and the *p*-adic classification of dangerous MMS for navigators. This has made it possible to create three security modes that are activated depending on the detected state of the navigator's MMS.

Features of the results are the combination of analysis by means of *p*-adic systems and intelligent methods of data processing. As a result, sufficient identification accuracy was obtained for more than 75 % of MMS through neural network training.

Experimental data collected during the navigation watch, as well as on the Navi Trainer 5000 navigation simulator (Wärtsilä Corporation, Finland), became the basis for simulation by means of neural networks. In turn, the training of neural networks made it possible to obtain sufficient identification accuracy by performing up to 3000 iterations. Overall, the learning rate of the neural network was 0.98, which indicates a high level of identification.

From a practical point of view, the results could be used for the automated management of shipping safety, as well as for evaluating the level of adaptation of the navigator to dynamically changing conditions. The proposed approach provides opportunities for the application of modern intelligent technologies in the field of maritime transport safety, namely artificial neural network tools that determine notification modes or activation of automatic ship traffic control modules.

The specified contradiction requires the design of specialized systems for automated safety management of ship traffic control based on the identified states of navigators.

Keywords: safety management, intelligent system, motivation, identification, *p*-adic systems, neural networks.

References

1. Antão, P., Soares, C. G. (2019). Analysis of the influence of human errors on the occurrence of coastal ship accidents in different wave conditions using Bayesian Belief Networks. *Accident Analysis & Prevention*, 133, 105262. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.105262>
2. Nosov, P., Zinchenko, S., Popovych, I., Safonov, M., Palamarchuk, I., Blakh, V. (2020). Decision support during the vessel control at the time of negative manifestation of human factor. *Computer Modeling*

- and Intelligent Systems, 2608, 12–26. doi: <https://doi.org/10.32782/cmisis/2608-2>
3. Plokhikh V. V., Yanovska S. G. (2022). Sex differentiation in the organization of emergency sensorimotor action. *Insight: The Psychological Dimensions of Society*, 7, 24–39. doi: <https://doi.org/10.32999/2663-970x/2022-7-3>
 4. Popovych, I. S., Blynova, O. Ye., Aleksieieva, M. I., Nosov, P. S., Zavatska, N. Ye., Smyrnova, O. O. (2019). Research of Relationship between the Social Expectations and Professional Training of Lyceum Students studying in the Field of Shipbuilding. *Revista ESPACIOS*, 40 (33). Available at: <http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/handle/123456789/9358/5.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 5. Solovey, O., Ben, A., Dudchenko, S., Nosov, P. (2020). Development of control model for loading operations on heavy lift vessels based on inverse algorithm. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (2 (107)), 48–56. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.214856>
 6. Dinis, D., Teixeira, A. P., Guedes Soares, C. (2020). Probabilistic approach for characterising the static risk of ships using Bayesian networks. *Reliability Engineering & System Safety*, 203, 107073. doi: <https://doi.org/10.1016/j.res.2020.107073>
 7. Makarowski, R., Plopa, M., Piotrowski, A., Plopa, W. (2020). The Human Factor in Maritime Transport: Personality and Aggression Levels of Master Mariners and Navigation Students. *Advances in Cognitive Psychology*, 16 (4), 363–369. doi: <https://doi.org/10.5709/acp-0310-5>
 8. Nosov, P., Ben, A., Zinchenko, S., Popovych, I., Mateichuk, V., Nosova, H. (2020). Formal approaches to identify cadet fatigue factors by means of marine navigation simulators. In: *CEUR Workshop Proceedings*, 2732, 823–838. Available at: <https://ksma.ks.ua/wp-content/uploads/2021/03/2-LW.pdf>
 9. Li, W., Zhong, L., Xu, Y., Shi, G. (2022). Collision Risk Index Calculation Based on an Improved Ship Domain Model. *Journal of Marine Science and Engineering*, 10 (12), 2016. doi: <https://doi.org/10.3390/jmse10122016>
 10. Hoem, Å. S., Fjortoft, K., Rødseth, Ø. J. (2019). Addressing the Accidental Risks of Maritime Transportation: Could Autonomous Shipping Technology Improve the Statistics? *TransNav, the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 13 (3), 487–494. doi: <https://doi.org/10.12716/1001.13.03.01>
 11. Man, Y., Lundh, M., Porathe, T., MacKinnon, S. (2015). From Desk to Field – Human Factor Issues in Remote Monitoring and Controlling of Autonomous Unmanned Vessels. *Procedia Manufacturing*, 3, 2674–2681. doi: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.635>
 12. Zhang, X., Chen, W., Xi, Y., Hu, S., Tang, L. (2020). Dynamics Simulation of the Risk Coupling Effect between Maritime Pilotage Human Factors under the HFACS Framework. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8 (2), 144. doi: <https://doi.org/10.3390/jmse8020144>
 13. Wróbel, K., Gil, M., Chae, C.-J. (2021). On the Influence of Human Factors on Safety of Remotely-Controlled Merchant Vessels. *Applied Sciences*, 11 (3), 1145. doi: <https://doi.org/10.3390/app11031145>
 14. Wang, X., Zhang, B., Zhao, X., Wang, L., Tong, R. (2020). Exploring the Underlying Causes of Chinese Eastern Star, Korean Sewol, and Thai Phoenix Ferry Accidents by Employing the HFACS-MA. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17 (11), 4114. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph17114114>
 15. Hasanspahić, N., Vujičić, S., Frančić, V., Čampara, L. (2021). The Role of the Human Factor in Marine Accidents. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9 (3), 261. doi: <https://doi.org/10.3390/jmse9030261>
 16. Pietrzykowski, Z., Wielgosz, M., Breitsprecher, M. (2020). Navigators' Behavior Analysis Using Data Mining. *Journal of Marine Science and Engineering*, 8 (1), 50. doi: <https://doi.org/10.3390/jmse8010050>
 17. Lin, W.-C., Cheng, H.-H. (2021). Enhancing marine administrative management based on human factor through safety criteria. *Journal of Marine Science and Technology*, 29 (3), 268–279. doi: <https://doi.org/10.51400/2709-6998.1432>
 18. Progoulakis, I., Rohmeyer, P., Nikitakos, N. (2021). Cyber Physical Systems Security for Maritime Assets. *Journal of Marine Science and Engineering*, 9 (12), 1384. doi: <https://doi.org/10.3390/jmse9121384>
 19. Zhuravlova L. P., Lytvynchuk A. I., Grechukha I. A., Bedny I. S. (2023). Subclinical personal correlates of psychological safety. *Insight: The Psychological Dimensions of Society*, 9, 94–111. doi: <https://doi.org/10.32999/ksu2663-970x/2023-9-6>
 20. Zinchenko, S., Tovstokoryi, O., Ben, A., Nosov, P., Popovych, I., Nahrybelnyi, Y. (2021). Automatic Optimal Control of a Vessel with Redundant Structure of Executive Devices. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 266–281. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5_18
 21. Zinchenko, S., Tovstokoryi, O., Nosov, P., Popovych, I., Kobets, V., Abramov, G. (2020). Mathematical support of the vessel information and risk control systems. In: *CEUR Workshop Proceedings*, 2805, 335–354. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-2805/paper25.pdf>
 22. Rakić, T., Živković, S., Veljković, M. (2017). Hierarchy of work motives and motivators with the aim of forming more efficient working environment. *Facta Universitatis, Series: Working and Living Environmental Protection*, 087. doi: <https://doi.org/10.22190/fuwlep1701087r>
 23. Nosov, P., Zinchenko, S., Plokhikh, V., Popovych, I., Prokopchuk, Y., Makarchuk, D. et al. (2021). Development and experimental study of analyzer to enhance maritime safety. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (3 (112)), 27–35. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.239093>
 24. Baksh, A.-A., Khan, F., Gadag, V., Ferdous, R. (2015). Network based approach for predictive accident modelling. *Safety Science*, 80, 274–287. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.08.003>
 25. Khraban, T. E., Silko, O. V. (2022). Combat and military-professional stress: the influence of emotions and emotional states on the choice of coping strategies. *Insight: The Psychological Dimensions of Society*, 8, 71–87. doi: <https://doi.org/10.32999/2663-970x/2022-8-6>
 26. Mamenko, P., Zinchenko, S., Kobets, V., Nosov, P., Popovych, I. (2021). Solution of the Problem of Optimizing Route with Using the Risk Criterion. *Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies*, 252–265. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-82014-5_17
 27. Khrennikov, A. (2004). Modeling thinking processes in p-adic coordinate systems. *Moscow: Fizmatlit*, 296.
 28. Popovych, I., Blynova, O. (2019). The Structure, Variables and Interdependence of the Factors of Mental States of Expectations in Students' Academic and Professional Activities. *The New Educational Review*, 55 (1), 293–306. doi: <https://doi.org/10.15804/tner.2019.55.1.24>
 29. Popovych, I., Hoi, N., Koval, I., Vorobel, M., Semenov, O., Semenova, N., Hrys, A. (2022). Strengthening of student youth's mental health using play sports. *Journal of Physical Education and Sport*, 22 (6), 1384–1395. doi: <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.06174>
 30. Popovych, I., Halian, I., Lialiuk, G., Chopyk, R., Karpenko, Ye., Melnyk, Yu. (2022). Research of young female handball players' self-actualizing mental states. *Journal of Physical Education and Sport*, 22 (7), 1599–1607. doi: <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.07201>
 31. Murtagh, F. (2016). Sparse p-adic data coding for computationally efficient and effective big data analytics. *P-Adic Numbers, Ultrametric Analysis, and Applications*, 8 (3), 236–247. doi: <https://doi.org/10.1134/s2070046616030055>
 32. Amit, D. J. (1990). Attractor neural networks and biological reality: associative memory and learning. *Future Generation Computer Systems*, 6 (2), 111–119. doi: [https://doi.org/10.1016/0167-739x\(90\)90027-b](https://doi.org/10.1016/0167-739x(90)90027-b)

33. Bradley, P. E. (2009). On p-adic classification. *P-Adic Numbers, Ultrametric Analysis, and Applications*, 1 (4), 271–285. doi: <https://doi.org/10.1134/s2070046609040013>
34. Serhii, Z., Oleh, T., Pavlo, N., Ihor, P., Kostiantyn, K. (2022). Pivot Point position determination and its use for manoeuvring a vessel. *Ships and Offshore Structures*, 18 (3), 358–364. doi: <https://doi.org/10.1080/17445302.2022.2052480>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285862
A METHOD FOR IMPORTANCE AND RISK ASSESSMENT OF MAIN PIPELINE FACILITIES (p. 33–44)

Oleksandr Prokhorov

National Aerospace University
 «Kharkiv Aviation Institute», Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4680-4082>

Valeriy Prokhorov

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5739-0394>

Andriy Tevyashev

Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5261-9874>

Alisher Khussanov

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University,
 Shymkent, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1563-6437>

Zhakhongir Khussanov

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University,
 Shymkent, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4408-2066>

Dilfuza Turdybekova

Mukhtar Auezov South Kazakhstan University,
 Shymkent, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7978-4538>

The issues of creating a method for solving a multi-criteria task of the importance and risk (hazard) assessment of trunk pipeline objects (sections) are considered. The method is developed on the basis of the analytic hierarchy process. Each object (section) of trunk pipelines is characterized by a set of particular criteria that have their own scale of possible values of different physical nature and different dominance in determining the overall object importance. In this regard, there is a problem of transition from estimates by physical parameters to dimensionless assessment using some membership function. The study proposes an approach to automating the process of assessing objects by particular parameters in the analytic hierarchy process. For this purpose, a method is proposed that allows experts to be excluded from the process of filling in the paired comparison matrix based on the formation of a system of rules. Having a vector of criteria importance and guided by a system of rules, it is enough to specify the actual values of criteria for each alternative to compare objects. Based on this method, a model has been developed that allowed experimental studies to be carried out in the developed software. This method, as well as the developed importance assessment and decision-making software, is used in the automated system of electrochemical protection of main pipelines. The results of evaluating the importance of criteria for the task of risk assessment of gas pipeline sections are presented. The results obtained and their practical implementation in the management of main gas pipelines confirmed the effectiveness of the developed method. This allows you to make decisions in situations where it is necessary to carry out a multi-criteria selection of currently effective solutions and management strategies, assess risks, prioritize elements and coordinate actions for modernization or development.

Keywords: pipeline system, object importance assessment, analytic hierarchy process, membership function.

References

1. Dawood, T., Elwakil, E., Novoa, H. M., Delgado, J. F. G. (2020). Soft computing for modeling pipeline risk index under uncertainty. *Engineering Failure Analysis*, 117, 104949. doi: <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2020.104949>
2. Saaty, T. L. (1988). What is the Analytic Hierarchy Process? *Mathematical Models for Decision Support*, 109–121. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-642-83555-1_5
3. Wang, X., Duan, Q. (2019). Improved AHP–TOPSIS model for the comprehensive risk evaluation of oil and gas pipelines. *Petroleum Science*, 16 (6), 1479–1492. doi: <https://doi.org/10.1007/s12182-019-00365-5>
4. Hwang, C.-L., Lai, Y.-J., Liu, T.-Y. (1993). A new approach for multiple objective decision making. *Computers & Operations Research*, 20 (8), 889–899. doi: [https://doi.org/10.1016/0305-0548\(93\)90109-v](https://doi.org/10.1016/0305-0548(93)90109-v)
5. Yong, D. (2005). Plant location selection based on fuzzy TOPSIS. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 28 (7-8), 839–844. doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-004-2436-5>
6. Leal, J. E. (2020). AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method. *MethodsX*, 7, 100748. doi: <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.11.021>
7. Ba, Z., Wang, Y., Fu, J., Liang, J. (2021). Corrosion Risk Assessment Model of Gas Pipeline Based on Improved AHP and Its Engineering Application. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 47 (9), 10961–10979. doi: <https://doi.org/10.1007/s13369-021-05496-9>
8. Zhou, Y., Xu, Q., Zhou, Y. (2021). Research and application of natural gas pipeline assessment method in Location Class upgrading areas. *Journal of Pipeline Science and Engineering*, 1 (3), 360–366. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpse.2021.09.008>
9. Lu, L., Liang, W., Zhang, L., Zhang, H., Lu, Z., Shan, J. (2015). A comprehensive risk evaluation method for natural gas pipelines by combining a risk matrix with a bow-tie model. *Journal of Natural Gas Science and Engineering*, 25, 124–133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jngse.2015.04.029>
10. Li, X., Su, H., Zhang, J., Yang, N. (2021). A Robustness Evaluation Method of Natural Gas Pipeline Network Based on Topological Structure Analysis. *Frontiers in Energy Research*, 9. doi: <https://doi.org/10.3389/fenrg.2021.730999>
11. Bi, A., Huang, S., Sun, X. (2023). Risk Assessment of Oil and Gas Pipeline Based on Vague Set-Weighted Set Pair Analysis Method. *Mathematics*, 11 (2), 349. doi: <https://doi.org/10.3390/math11020349>
12. Zhang, H., Feng, Q., Yan, B., Zheng, X., Yang, Y., Chen, J. et al. (2023). State of the Art of Oil and Gas Pipeline Vulnerability Assessments. *Energies*, 16 (8), 3439. doi: <https://doi.org/10.3390/en16083439>
13. Yuhui, Z., Shiyu, L., Lijing, Z., Gang, T. (2018). Natural Gas Pipeline Network Risk Assessment Based on FMECA-Fuzzy Comprehensive Analysis. 2018 IEEE International Conference of Safety Produce Informatization (IICSPI). doi: <https://doi.org/10.1109/iicspi.2018.8690464>
14. He, S., Xu, H., Zhang, J., Xue, P. (2023). Risk assessment of oil and gas pipelines hot work based on AHP-FCE. *Petroleum*, 9 (1), 94–100. doi: <https://doi.org/10.1016/j.petlm.2022.03.006>
15. Sheng, K., Lai, X., Chen, Y., Jiang, J., Zhou, L. (2021). Risk Assessment of Urban Gas Pipeline Based on Different Unknown Measure Functions. *Tehnicky Vjesnik – Technical Gazette*, 28 (5), 1605–1614. doi: <https://doi.org/10.17559/tv-20201021110548>
16. Wątróbski, J., Jankowski, J., Ziemba, P., Karczmarczyk, A., Ziolo, M. (2019). Generalised framework for multi-criteria method selection. *Omega*, 86, 107–124. doi: <https://doi.org/10.1016/j.omega.2018.07.004>
17. Perevozova, I., Daliak, N., Lisova, O., Naumov, D. (2019). Application Of The Harrington Function To Assess The Performance Of Oil And Gas Companies. *Proceedings of the 6th International Conference on*

Strategies, Models and Technologies of Economic Systems Management (SMTESM 2019). doi: <https://doi.org/10.2991/smtesm-19.2019.70>

18. Prokhorov, O., Prokhorov, V., Khussanov, A., Khussanov, Z., Kaldybayeva, B., Turdybekova, D. (2022). Complete Integrated Automation of the Electrochemical Corrosion Protection System of Pipelines Based on IoT and Big Data Analytics. *Computation*, 10 (7), 123. doi: <https://doi.org/10.3390/computation10070123>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285292
THE DEVELOPMENT OF SOLUTION SEARCH METHOD USING IMPROVED JUMPING FROG ALGORITHM (p. 45–53)

Ghadeer Al Mamoori

Imam Ja'afar Al-Sadiq University, Koufa, Iraq
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4070-7364>

Oleg Sova

Military Institute of Telecommunications and Information Technologies named after Heroes of Kruty, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7200-8955>

Oleksandr Zhuk

The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3546-1507>

Iurii Repilo

The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1393-2371>

Borys Melnyk

Central Scientifically-Research Institute of Armaments and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5635-0099>

Sviatoslav Sus

Central Scientifically-Research Institute of Armaments and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5909-0328>

Mariia Bondarchuk

Central Scientifically-Research Institute of Armaments and Military Equipment of the Armed Forces of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4032-817X>

Svitlana Kashkevich

National Aviation University, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4448-3839>

Mykola Moroz

Scientific-Research Institute of Military Intelligence, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-9455-3886>

Oksana Klyuchak

The National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovskiy, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3422-3379>

The object of research is the decision making support systems. The subject of the research is the decision making process in management tasks using an advanced jumping frog algorithm (JFA), an advanced genetic algorithm and evolving artificial neural networks. A method of finding solutions with the use of improved JFA is proposed. The research is based on the JFA to find a solution regarding the object state. Evolving artificial neural networks are used to train frog agents (FA). The method has the following sequence of actions:

- an input of initial data;
- processing of initial data taking into account the degree of uncertainty;
- calculation of the value of the criterion of optimality of each permutation from the initial FA population;

- global search of FA;
- an improvement of the FA position in the search space;
- a regulation of the speed of vehicle movement;
- an improvement of the working conditions of JFA;
- the FA rearrangement;
- an unification of all memplexes into one group;
- the verification of the fulfillment of the conditions of JFA operation;
- the search for the best FA;
- training of the FA knowledge bases.

The originality of the proposed method consists in the arrangement of the FA taking into account the uncertainty of the initial data, the improved procedures of global and local edge taking into account the degree of data noise about the analysis object state, the adjustment of the degree of data noise during the FA movement, the adjustment of the speed of the FA movement.

Also, the peculiarity of the proposed method is the use of an improved procedure for FA training. The use of the method makes it possible to increase the efficiency of data processing at the level of 14–18 % due to the use of additional improved procedures. The proposed method should be used to solve the problems of evaluating complex and dynamic processes in the interests of solving national security problems.

Keywords: decision making efficiency, decision making support systems, jumping frog algorithm.

References

1. Bashkyrov, O. M., Kostyna, O. M., Shyshatskyi, A. V. (2015). Rozvytok intehrovanykh system zviazku ta peredachi danykh dlia potreb Zbroinykh Syl. *Ozbroiennia ta viyskova tekhnika*, 1, 35–39. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ovt_2015_1_7
2. Dudnyk, V., Sinenko, Y., Matsyk, M., Demchenko, Y., Zhyvotovskiy, R., Repilo, I. et al. (2020). Development of a method for training artificial neural networks for intelligent decision support systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (2 (105)), 37–47. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.203301>
3. Sova, O., Shyshatskyi, A., Salnikova, O., Zhuk, O., Trotsko, O., Hroholskyi, Y. (2021). Development of a method for assessment and forecasting of the radio electronic environment. *EUREKA: Physics and Engineering*, 4, 30–40. doi: <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2021.001940>
4. Pievtsov, H., Turinskyi, O., Zhyvotovskiy, R., Sova, O., Zvieriev, O., Lanetskii, B., Shyshatskyi, A. (2020). Development of an advanced method of finding solutions for neuro-fuzzy expert systems of analysis of the radioelectronic situation. *EUREKA: Physics and Engineering*, 4, 78–89. doi: <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2020.001353>
5. Zueiv, P., Zhyvotovskiy, R., Zvieriev, O., Hatsenko, S., Kuprii, V., Nakonechnyi, O. et al. (2020). Development of complex methodology of processing heterogeneous data in intelligent decision support systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4 (9 (106)), 14–23. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.208554>
6. Shyshatskyi, A. (2020). Complex Methods of Processing Different Data in Intellectual Systems for Decision Support System. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9 (4), 5583–5590. doi: <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/206942020>
7. Yeromina, N., Kurban, V., Mykus, S., Peredrii, O., Voloshchenko, O., Kosenko, V. et al. (2021). The Creation of the Database for Mobile Robots Navigation under the Conditions of Flexible Change of Flight Assignment. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 11 (5), 37–44. doi: https://doi.org/10.46338/ijetae0521_05
8. Rotshteyn A. P. (1999). Intellektual'nye tekhnologii identifikatsii: nechetkie mnozhestva, geneticheskie algoritmy, neyronnye seti. *Vinnitsa: «UNIVERSUM»*, 320.

9. Alpeeva, E. A., Volkova, I. I. (2019). The use of fuzzy cognitive maps in the development of an experimental model of automation of production accounting of material flows. *Russian Journal of Industrial Economics*, 12 (1), 97–106. doi: <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2019-1-97-106>
10. Zagránovskaya, A. V., Eissner, Y. N. (2017). Simulation scenarios of the economic situation based on fuzzy cognitive maps. *Modern economics: problems and solutions*, 10, 33–47. doi: <https://doi.org/10.17308/meps.2017.10/1754>
11. Simankov, V. S., Putyato, M. M. (2013). Issledovanie metodov kognitivnogo analiza. Sistemniy analiz, upravlenie i obrabotka informatsii, 13, 31–35.
12. Ko, Y.-C., Fujita, H. (2019). An evidential analytics for buried information in big data samples: Case study of semiconductor manufacturing. *Information Sciences*, 486, 190–203. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2019.01.079>
13. Ramaji, I. J., Memari, A. M. (2018). Interpretation of structural analytical models from the coordination view in building information models. *Automation in Construction*, 90, 117–133. doi: <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.02.025>
14. Pérez-González, C. J., Colebrook, M., Roda-García, J. L., Rosa-Remedios, C. B. (2019). Developing a data analytics platform to support decision making in emergency and security management. *Expert Systems with Applications*, 120, 167–184. doi: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2018.11.023>
15. Chen, H. (2018). Evaluation of Personalized Service Level for Library Information Management Based on Fuzzy Analytic Hierarchy Process. *Procedia Computer Science*, 131, 952–958. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.233>
16. Chan, H. K., Sun, X., Chung, S.-H. (2019). When should fuzzy analytic hierarchy process be used instead of analytic hierarchy process? *Decision Support Systems*, 125, 113114. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2019.113114>
17. Osman, A. M. S. (2019). A novel big data analytics framework for smart cities. *Future Generation Computer Systems*, 91, 620–633. doi: <https://doi.org/10.1016/j.future.2018.06.046>
18. Gödri, I., Kardos, C., Pfeiffer, A., Vánca, J. (2019). Data analytics-based decision support workflow for high-mix low-volume production systems. *CIRP Annals*, 68 (1), 471–474. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cirp.2019.04.001>
19. Harding, J. L. (2013). Data quality in the integration and analysis of data from multiple sources: some research challenges. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XL-2/W1, 59–63. doi: <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-xl-2-w1-59-2013>
20. Barbrook-Johnson, P., Penn, A. S. (2022). Fuzzy Cognitive Mapping. *Systems Mapping*, 79–95. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-01919-7_6
21. Koval, M., Sova, O., Shyshatskyi, A., Artabaiev, Y., Garashchuk, N., Yivzhenko, Y. et al. (2022). Improving the method for increasing the efficiency of decision-making based on bio-inspired algorithms. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 6 (4 (120)), 6–13. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268621>
22. Koshevoy, N. D., Gordienko, V. A., Sukhobrus, Ye. A. (2014). Optimization for the design matrix realization value with the aim to investigate technological processes. *Telecommunications and Radio Engineering*, 73 (15), 1383–1386. doi: <https://doi.org/10.1615/telecomradeng.v73.i15.60>
23. Koshlan, A., Salnikova, O., Chekhovska, M., Zhyvotovskiy, R., Prokopenko, Y., Hurskyi, T. et al. (2019). Development of an algorithm for complex processing of geospatial data in the special-purpose geoinformation system in conditions of diversity and uncertainty of data. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (9 (101)), 35–45. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.180197>
24. Mahdi, Q. A., Shyshatskyi, A., Prokopenko, Y., Ivakhnenko, T., Kupriyenko, D., Golian, V. et al. (2021). Development of estimation and forecasting method in intelligent decision support systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (9 (111)), 51–62. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.232718>
25. Emel'yanov, V. V., Kureychik, V. V., Kureychik, V. M., Emel'yanov, V. V. (2003). *Teoriya i praktika evolyutsionnogo modelirovaniya*. Moscow: Fizmatlit, 432.
26. Gorokhovatsky, V., Stiahlyk, N., Tsarevska, V. (2021). Combination method of accelerated metric data search in image classification problems. *Advanced Information Systems*, 5 (3), 5–12. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2021.3.01>
27. Levashenko, V., Liashenko, O., Kuchuk, H. (2020). Building Decision Support Systems based on Fuzzy Data. *Advanced Information Systems*, 4 (4), 48–56. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.4.07>
28. Meleshko, Y., Drieiev, O., Drieieva, H. (2020). Method of identification bot profiles based on neural networks in recommendation systems. *Advanced Information Systems*, 4 (2), 24–28. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.2.05>
29. Kuchuk, N., Merlak, V., Skorodelov, V. (2020). A method of reducing access time to poorly structured data. *Advanced Information Systems*, 4 (1), 97–102. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.1.14>
30. Shyshatskyi, A., Tiurnikov, M., Suhak, S., Bondar, O., Melnyk, A., Bokhno, T., Lyashenko, A. (2020). Method of assessment of the efficiency of the communication of operational troop grouping system. *Advanced Information Systems*, 4 (1), 107–112. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.1.16>
31. Raskin, L., Sira, O. (2016). Method of solving fuzzy problems of mathematical programming. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (4 (83)), 23–28. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.81292>
32. Lytvyn, V., Vysotska, V., Pukach, P., Brodyak, O., Ugryn, D. (2017). Development of a method for determining the keywords in the slavic language texts based on the technology of web mining. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (2 (86)), 14–23. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.98750>
33. Stepanenko, A., Oliinyk, A., Deineha, L., Zaiko, T. (2018). Development of the method for decomposition of superpositions of unknown pulsed signals using the secondorder adaptive spectral analysis. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (9 (92)), 48–54. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2018.126578>
34. Gorbenko, I., Ponomar, V. (2017). Examining a possibility to use and the benefits of post-quantum algorithms dependent on the conditions of their application. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (9 (86)), 21–32. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.96321>
35. Koval, M., Sova, O., Orlov, O., Shyshatskyi, A., Artabaiev, Y., Shknaï, O. et al. (2022). Improvement of complex resource management of special-purpose communication systems. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (9 (119)), 34–44. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266009>

DOI: [10.15587/1729-4061.2023.285861](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.285861)

ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE RAILWAY ALLOWANCE POLICY AND THE INCREASE IN FINES FOR LOADED TRUCKS ON THE TRANSFER OF MODES TO RAIL TRANSPORTATION TYPES (p. 54–59)

Zony Yulfadli

Brawijaya University, Malang, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5143-2928>

Muhammad Zainul Arifin

Brawijaya University, Malang, Indonesia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7611-8134>

Ludfi Djakfar

Brawijaya University, Malang, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2812-9263>

Achmad Wicaksono

Brawijaya University, Malang, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2275-7202>

Moch. Abdillah Nafis

Interdisciplinary School of Management
 and Technology, Surabaya, Indonesia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5319-5970>

Currently, cargo trucks dominate logistics transportation, so the condition of the Pantura (Java North Coast Road) route is quite poor and often suffers severe damage even though it has been repaired. If there is no solution to the high volume of trucks on the coastal route, then the budget for repairing the coastal route will continue to increase, so researchers want to minimize the repair of the coastal route by switching modes from trucks to trains. One of the ways that previous researchers have found is one of the policies to be able to support mode shift by giving allowance to trains and increasing the fines of freight trucks. Therefore, researchers investigated many policies connected to the increase in fines for freight vehicles on the railway, as well as allowances. Analysis regarding the impact caused by the policy will be included. According to the SEM-PLS model, preferences are indirectly impacted by existing and perceptions, with existing and perceptions intermediary path scores with high preferences. The fines variable, on the other hand, is not a good preference for mode shift policies. Business merchants that have a positive perception of rail transportation offered a considerably greater response for rail transportation allowances. Therefore, they will seek to utilize the train. The perception variable influenced the amount of the proposed train allowance policy, but not the freight truck fines policy. Train allowance and truck fines policies can be utilized in conjunction with one another, depending on the logistical conditions in a given location. Because this is a logistics network in Indonesia, an archipelago country where trucks are more flexible if they want to travel between islands, train allowance is the best choice to support mode shift persuasively and maximize the potential of trains for travel within the island.

Keywords: freight transportation, Java north coast road, logistics policy, railway allowance, structural equation modeling.

References

- Bappenas (2019). Indonesia and World Economic Development Report TW_II_2019. Jakarta: Ministry of National Development Planning/National Development Planning Agency (BAPPENAS).
- Nafis (2021). Analysis of the Characteristics of Freight Transportation Modes on the Pantura Highway of Java Island with Cluster Analysis for Mixed Data. Surabaya: Sepuluh Nopember Institute of Technology.
- Zony (2022). Government Intervention Policy Model in Improving the Performance of North Java Logistics Transportation. Malang: Brawijaya University.
- Choi, B., Park, S., Lee, K.-D. (2019). A System Dynamics Model of the Modal Shift from Road to Rail: Containerization and Imposition of Taxes. *Journal of Advanced Transportation*, 2019, 1–8. doi: <https://doi.org/10.1155/2019/7232710>
- Hu, X. (2021). The Influence of Logistics Mode on Cross Border E-commerce Business Scale. *E3S Web of Conferences*, 235, 03006. doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202123503006>
- Wang, X., Xie, J., Fan, Z.-P. (2020). B2C cross-border E-commerce logistics mode selection considering product returns. *International Journal of Production Research*, 59 (13), 3841–3860. doi: <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1752949>
- Sulistiyono, S. (2013). Road Safety Inspection on Blackspot in Pantura Lane Situbondo. The 16th FSTPT International Symposium. Surakarta.
- Perhubungan, D. (2020). *Buku Informasi Transportasi Indonesia*.
- Pearmain, D., Swanson, J., Bradley, M., Kroes, E. (1991). *Stated preference Techniques: A Guide to Practice*. Rotterdam.
- Putong, I. (2009). *Introduction to Micro and Macro Economics*. Jakarta: Mitra Wacana Media.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285745

AN IMPROVEMENT OF THE METHOD FOR ASSESSING THE EFFICIENCY OF THE METHODS OF PERFORMING TASKS BY THE NAVAL FORCES IN THE CONDITIONS OF HYBRID OPERATIONS (p. 60–72)

Yevhenii Vdovytskyi

The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0930-525X>

Stepan Yakymiak

The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1530-271X>

The object of the research is the use of forces (troops) of the Naval Forces (Navy). The subject of the research is the process of evaluating the effectiveness of the use of Navy in various ways. An improved method for assessing the effectiveness of the ways of performing tasks by the forces (troops) of the Navy during the performance of the tasks of protecting the economic activity of the state at sea in the conditions of the enemy's hybrid actions is proposed. The method has the following sequence of actions:

- an input of initial data;
- calculation of the probability of a timely response to enemy actions;
- calculation of the probability of the enemy's refusal to act;
- calculation of the probability of ensuring the protection of objects conducting economic activity of the state at sea;
- calculation of the mathematical expectation of the number of objects that conduct economic activity at sea and will be protected by the Naval forces (troops);
- calculation of the protection degree of objects conducting economic activity at sea;
- calculation of the degree of decrease in the carrying capacity of ships (for tasks related to sea transportation);
- calculation of the mathematical expectation of the avoided loss of economic activity;
- determination of the protection degree of economic activity;
- determination of costs of material and technical resources;
- choosing the best (rational) way of using the Naval forces (troops) in accordance with the chosen criterion.

The novelty of the method consists in the use of an improved system of indicators for evaluating the effectiveness of the Navy's methods of performing tasks, taking into account the dependence of the amount of mediated damage caused by sea transportation on the actions of the enemy and taking into account the effect of the Navy's demonstration actions and the use of simulation tools on the effectiveness of task performance. The considered example showed a 25–40 % increase in assessment accuracy due to the consideration of additional conditions and factors.

Keywords: use of the Naval Forces; protection of economic activity at sea; hybrid actions.

References

- Gerasimov, V. V. (2016). Organizatsiya oborony Rossiyskoy Federatsii v usloviyakh primeneniya protivnikom «traditsionnykh» i «gibridnykh» metodov vedeniya voyny. *Vestnik Akademii voennykh nauk*, 2 (55), 19–23.
- Gerasimov, V. V. (2013). Tsennost' nauki v predvidenii. *Voenno-promyshlenniy kur'er*. Available at: https://vpk.name/news/85159_cennost_nauki_v_predvidenii.html
- Kofman, M., Rojansky, M. A Closer look at Russia's «Hybrid War». *Kennan Cable*, 7. Available at: <https://www.files.ethz.ch/isn/190090/5-KENNAN%20CABLE-ROJANSKY%20KOFMAN.pdf>
- Koval, V., Shyshatskyi, A., Ransevych, R., Gura, V., Nalapko, O., Shypilova, L. et al. (2023). Development of a method for the search of solutions in the sphere of national security using bio-inspired algorithms. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3 (4 (123)), 6–13. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.280355>
- Shyshatskyi, A. V., Zaitsev, M. M., Hatsenko, S. S. (2023). Analiz kharakteru suchasnykh voiennykh konfliktiv Ukraina v umovakh suchasnykh vyklykiv ta zahroz. *Hlobalnyi ta natsionalnyi vymiry: materialy nauk.-prakt. seminaru*. Kyiv: Na-vch.-nauk. in-t publ. upr. ta derzh. sluzhby Kyiv. nats.un-tu imeni Tarasa Shevchenka, 46–49.
- Radzhapaksa, Y. K. (2013). Problemni pytannia protydyi hibrydnomu vplyvu protyvnyka na mori ta shliakhy yikh vyrishennia. *Trudy universytetu*, 7 (121), 112–119.
- Radzhapaksa, Y. K. (2015). Obgruntuvannia rekomendatsiy shchodo pidvyshchennia efektyvnosti zastosuvannia syl (viysko-vo-Morskykh Syl pid chas vykonannia zavdan zakhystu ekonomichnoi diyalnosti derzhavy na mori. Kyiv, 181.
- Kotman, T. Maritime Hybrid Threat. Available at: <https://www.marsecce.org/wp-content/uploads/2021/08/Maritime-Hybrid-Threat.pdf>
- Hybrid Maritime Warfare and the Baltic Sea Region. Centre for Military Studies University of Copenhagen, 55. Available at: https://cms.polsci.ku.dk/publikationer/Hybrid_Maritime_Warfare_and_the_Baltic_Sea_Region.pdf
- Mikhlin, A. A., Molochniy, V. V., Koemets, T. M. (2023). Morskaya gibridnaya voyna v strategiyakh SSHA i NATO: sut', sodержanie i vozmozhnye mery protivodeystviya. *Voennaya mysl'*, 4, 6–22. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/morskaya-gibridnaya-voyna-v-strategiyah-ssha-i-nato-sut-soderzhanie-i-vozmozhnye-mery-protivodeystviya>
- Parakhonsky, B., Yavorska, G. (2021). Destabilizing Europe: Russia's hybrid warfare. *Strategic Panorama*, 1-2, 5–29. doi: <https://doi.org/10.53679/2616-9460.1-2.2021.01>
- Joshi, S., Tara Singh, I. S. (2021). China's hybrid warfare in the South China sea. *Journal of Defence Management, Social Science & Humanities*, 4 (2). doi: <https://doi.org/10.58247/jdmssh-2021-0402-12>
- Buță, I.-C. (2023). Seven-Step Algorithm to Identify Hybrid Warfare – The Black Sea Snake Island Case Study. *Romanian Military Thinking*, 2023 (1), 12–29. doi: <https://doi.org/10.55535/rmt.2023.1.1>
- McGuire, M. V. (2021). Hybrid Warfare Russia's strategy to alter the international balance of power. *Marine Corps Gazette*, 34–37. Available at: <https://mca-marines.org/wp-content/uploads/Hybrid-Warfare.pdf>
- Initiative on the Safe Transportation of Grain and Foodstuffs from Ukrainian Ports. Available at: https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/black_sea_grain_initiative_full_text.pdf
- Memorandum regarding navigation along the approach corridor to the ports of Ukraine (Chornomorsk, Odesa, Pivdennyi). Available at: <https://www.uspa.gov.ua/wp-content/uploads/2022/07/memorandum-agent-ukr-eng-v2.pdf>

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.286324

PROCEDURE FOR THE STRUCTURAL SYNTHESIS OF THE LOGISTIC SUPPORT SYSTEM TO THE AIR FORCE GROUPING OF THE ARMED FORCES OF UKRAINE IN PREPARATION FOR COMBAT OPERATIONS (p. 73–84)

Alexander Gurin

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0951-3713>

Oleksandr Musienko

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2441-4609>

Mykola Khomik

The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1201-7702>

Nadiia Vavilova

The National Defence University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0939-7820>

Ihor Hurin

Ivan Kozhedub Kharkiv National Air Force University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4589-7662>

This paper considers elements of the methodology for the structural synthesis of the logistic support system of the Air Force grouping of the Armed Forces of Ukraine during the preparation for combat operations. Contradictions between the growing need for military units in material and technical means and the limited capabilities of the existing system of logistical support of the troop group predetermined the relevance and practical focus of this study.

Measures have been devised that affect the logistical support of the troop group. It is proposed to implement a mixed centralized-decentralized principle of building a logistics support system based on «material support clusters», which could ensure timely and complete delivery of material and technical means.

During the research, it was established that reducing the response time to changes in the volume of supplies of material and technical means in military units would ensure the continuity of the operation of weapons and military equipment, and this would give signs of the adaptability of the proposed logistics support system. It is theoretically justified that the use of the proposed methodology could affect the actual availability of established military reserves of the troop group and obstacles that prevent timely replenishment of daily expenses and losses. The remoteness of military units and separate units from provision agencies and the limited means of transporting material and technical means were taken into account. The calculations of the efficiency assessment of the developed structure of the logistic support system allow us to draw conclusions about its superiority over the existing one by 14–17 % by ensuring the continuity of combat operations.

The idea and elements of the devised methodology could be used in the calculations of transport tasks of civil enterprises.

Keywords: hostilities, cluster, logistical support, material means, transportation, structural synthesis, troop grouping.

References

- On approval of the procedure for logistical support of defense forces during the performance of tasks on defense of the state, protection of its sovereignty, territorial integrity and inviolability: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 27.12.2018, No. 1208.

2. Basic Provisions of the Logistic Support of the Armed Forces of Ukraine. Order of the Ministry of Defence of Ukraine of October 11, 2016, No. 522.
3. The doctrine of unified logistics: the order of the Commander-in-Chief of the Armed Forces of Ukraine dated 24.09.2020, No. 2861.
4. Ukraina zitknulasia iz zahrozoiu vysnazhennia boieprypasiv – Stoltenberh (2023). Available at: <https://ctrana.news/news/439508-ukrainana-puti-istoshchenija-boepripasov-stoltenberh.html>
5. Harrison, A., Van Hoek, R., Skipworth, H. (2014). *Logistics Management and Strategy: Competing through the Supply Chain*. Pearson, 464.
6. Aitken, J., Harrison, A., van Hoek, R., Skipworth, H. (2019). *Logistics Management and Strategy*. Pearson, 496.
7. Kryza boieprypasiv: dosvid vyiny v Ukraini. Chomu lohystyka taka zh vazhlyva, yak boiove rozhortannia. Available at: <https://focus.ua/uk/voennyenovosti/551754-logisticheskaya-podderzhka-krupnomasshtabnyh-boevyh-operaciy-opyt-ukrainy>
8. Lohystichne planuvannia NATO ta suchasni vyklyky. Available at: <https://nuou.org.ua/assets/documents/logstichne-planuvannya-nato-ta-suchasn-viklyki.pdf>
9. Pamosoaji, A. K., Setyohadi, D. B. (2020). Novel Graph Model for Solving Collision-Free Multiple-Vehicle Traveling Salesman Problem Using Ant Colony Optimization. *Algorithms*, 13 (6), 153. doi: <https://doi.org/10.3390/a13060153>
10. Adamo, T., Bektaş, T., Ghiani, G., Guerriero, E., Manni, E. (2018). Path and Speed Optimization for Conflict-Free Pickup and Delivery Under Time Windows. *Transportation Science*, 52 (4), 739–755. doi: <https://doi.org/10.1287/trsc.2017.0816>
11. Yu, M., Qi, X. (2014). A vehicle routing problem with multiple overlapped batches. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 61, 40–55. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tre.2013.10.004>
12. Baranwal, M., Roehl, B., Salapaka, S. M. (2017). Multiple traveling salesmen and related problems: A maximum-entropy principle based approach. 2017 American Control Conference (ACC). doi: <https://doi.org/10.23919/acc.2017.7963559>
13. Mutar, M. L., Burhanuddin, M. A., Hameed, A. S., Yusof, N., Mutashar, H. J. (2020). An efficient improvement of ant colony system algorithm for handling capacity vehicle routing problem. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 549–564. doi: <https://doi.org/10.5267/j.ijiec.2020.4.006>
14. Havryliuk, I., Matsko, O., Dachkovskiy, V. (2019). Conceptual basis of flow management in the system of logistic support of the armed forces of Ukraine. *Modern Information Technologies in the Sphere of Security and Defence*, 34 (1), 37–44. doi: <https://doi.org/10.33099/2311-7249/2019-34-1-37-44>
15. Kyvliuk, V. S., Hannenko, Yu. O. (2018). Improvement of the system of material resources of the Armed Forces of Ukraine. *Social Development & Security*, 2 (4), 49–58. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1231404>
16. Rolin, I. F., Morozov, I. Ye. (2016). Metod pobudovy tylu uhrupovannia Natsionalnoi hvardiyi v operatsynomu raioni. *Systemy ozbroyennia ta viyskovoï tekhniki*, 1 (45), 182–185.
17. ADP 4-0 Sustainment (2019). Available at: https://armypubs.army.mil/epubs/DR_pubs/DR_a/pdf/web/ARN18450_AD20FINAL%20WEB.pdf
18. Joint Logistics (2019). Available at: https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp4_0ch1.pdf
19. Lekakh, A., Gurin, A., Startsev, V., Prosyanyk, V. (2021). Analysis of Factors Affecting the Organization of Delivery of Military Cargo for the Needs of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine. *Science and Technology of the Air Force of Ukraine*, 1(42), 144–149. doi: <https://doi.org/10.30748/nitps.2021.42.19>
20. Tesnikov, O., Fursova, V. (2022). Factors Impacting on the Operation of the Logistics Supply System of the Ukrainian Armed Forces in the Conditions of War. *Economy and Society*, 42. doi: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-42-17>
21. Gurin A., Lekakh, A., Startsev, V., Gurin, I., Romaniuk, A. (2022). Proposals for improving the functioning of the logistics support system of the Air Force groups of the armed forces of Ukraine during combat actions. *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, 2 (72), 7–13. doi: <https://doi.org/10.30748/zhups.2022.72.01>
22. Drobakha, G. A., Gurin, O. M. (2018). A ground of indexes and criteria of efficiency of system of material providing of air command is during preparation to conduct of battle actions. *Chest i zakon*, 1 (64), 78–83. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Chiz_2018_1_14
23. Ore, O. (2008). *Teoriya grafov*. Moscow: URSS, 352.
24. Chander, S., Vijaya, P. (2021). Unsupervised learning methods for data clustering. *Artificial Intelligence in Data Mining*, 41–64. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-820601-0.00002-1>
25. Teichgraber, H., Brandt, A. R. (2018). Systematic Comparison of Aggregation Methods for Input Data Time Series Aggregation of Energy Systems Optimization Problems. *Computer Aided Chemical Engineering*, 955–960. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-444-64241-7.50154-3>
26. Chander, B., Gopalakrishnan, K. (2023). Data clustering using unsupervised machine learning. *Statistical Modeling in Machine Learning*, 179–204. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-91776-6.00015-4>
27. Butta, R., Kamaraju, M., Sumalatha, V. (2021). Heuristic methods for data clustering. *Artificial Intelligence in Data Mining*, 65–86. doi: <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-820601-0.00003-3>
28. Gadzhinskiy, A. M. (2012). *Logistika*. Moscow: Izdatel'sko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K°», 484.
29. Hurin, O. M., Startsev, V. V., Hurin, I. O. (2023). Osnovni polozhennia, shchodo rozroblennia metodyky syntezy ratsionalnoi systemy lohystychnoho zabezpechennia povitrianykh syl zbroinykh syl ukrainy pid chas vedennia boiovykh diy. V International Scientific and Theoretical Conference «The current state of development of world science: characteristics and features». Available at: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/issue/view/02.06.2023>
30. Hurin, O., Startsev, V. (2020). Udoskonalennia naukovykh-metodychnoho aparatu obruntuvannia napriamiv pidvyshchennia yakosti dostavky materialno-tekhnichnykh zasobiv v systemi lohystychnoho zabezpechennia Povitrianykh Syl Zbroinykh Syl Ukrainy. Suchasnyi stan provedennia naukovykh doslidzhen u IT-tekhnologiyakh haluziakh elektroniky inzheneriyi nanotekhnologiyakh ta transportniy sferi, 83–101. doi: <https://doi.org/10.36074/csriteenat.ed-1.05>
31. Gurin, O. (2017). Methodology of Determination of the Rational Structure of the System of Material Safety of Action of the Aircraft Team of the Air Forces of the Armed Forces of Ukraine in the Air Operation. *Scientific works of Kharkiv National Air Force University*, 2, 35–39. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ZKhUPS_2017_2_9
32. Gurin, O., Salna, N. (2021). Improvement of the Integrated Supply Center Functioning Model with the Use of the Agent-Oriented Approach. ISIT 2021: II International Scientific and Practical Conference «Intellectual Systems and Information Technologies». Odesa.
33. Horodnov, V. P., Vlasiuk, V. V., Ovcharenko, V. V. (2017). A comprehensive model for evaluating the effectiveness and management of elements of material support during the preparation and during the performance of service and combat tasks by units (subdivisions) of the National Guard of Ukraine in a special period. *Science and Technology of the Air Force of the Armed Forces of Ukraine*, 1 (26), 123–132. doi: <https://doi.org/10.30748/nitps.2017.26.25>

АНОТАЦІЇ
CONTROL PROCESSES

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285799

РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ПОБУДОВИ КОРПОРАТИВНОГО СТАНДАРТУ УПРАВЛІННЯ ПОРТФЕЛЕМ У ХОДІ ПЛАНУВАННЯ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ В КОНТЕКСТІ ПРОЄКТУ MAKING-CITY (с. 6–18)**Ю. М. Тесля, Nataliia Yehor chenkova, Ol eksii Yehor chenkov, Ю. Л. Хлевна, Yevheniia Kataieva, Lubomír Jamečný, А. О. Хлевний, Т. В. Латишева, В. В. Веретельник, І. В. Огірко**

В роботі показано, що на сучасному етапі важливим є питання створення стандартів портфельного управління, які можна було б з успіхом використовувати для післявоєнного відновлення територій України.

Об'єктом дослідження цієї роботи є процеси відновлення територій України. Вирішуваною проблемою є розробка принципів, процесів, функцій та моделей, які ляжуть в основу стандарту портфельного управління відновлення територій.

Сформульовано особливості проєктів відновлення територій. Виконано аналіз існуючих підходів до управління відновлення територій в Україні, а також до стандартів портфельного управління. В якості базису прийнято досвід виконання проєкту Making-City. Показано, що для таких складних і розподілених у часі і по територіях проєктів не існує наукових основ побудови стандартів портфельного управління.

Виходячи з виділених особливостей проєктів відновлення територій, сформульовано принципи та підхід до побудови корпоративного стандарту портфельного управління. Запропоновано включити в стандарт портфельного управління 9 процесів управління портфелем проєктів відновлення територій. Для реалізації цих процесів виділено функції управління портфелем проєктів і програм, регламентація яких повинна бути в стандарті портфельного управління відновлення територій.

Попереднє використання стандарту портфельного управління для проєктів девелопменту показало, що такий стандарт може бути використаний і для проєктів відновлення територій України в післявоєнний період.

Розроблені принципи, процеси, функції та модель їх реалізації можуть бути використані для вирішення необхідних для відновлення територій України задач.

Ключові слова: планування територій, управління портфелем проєктів і програм, стандарт портфельного управління.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.286156

РОЗРОБКА ПІДХОДУ В УПРАВЛІННІ БЕЗПЕКОЮ КЕРУВАННЯ РУХОМ СУДНА ШЛЯХОМ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТАНІВ НАВІГАТОРА (с. 19–32)**П. С. Носов, О. А. Корецький, С. М. Зінченко, Ю. О. Прокопчук, І. В. Грицук, І. В. Сокол, К. В. Кириченко**

Об'єктом дослідження є процеси автоматизованого управління безпекою мореплавства шляхом аналізу проявів людського фактору морських навігаторів.

Проблема, що вирішувалася у даному дослідженні, ґрунтується необхідністю формально-логічного аналізу та інтелектуальної ідентифікації ментальних мотиваційних станів (ММС) морських навігаторів, дії яких можуть спричинити небезпечні ситуації під час керування рухом судна. Високі показники аварійності з вини навігаторів, в умовах відсутності автоматизованих засобів спостереження за їх станом, викликають протиріччя між існуючими засобами контролю безпеки при керуванні рухом судна та сучасними вимогами судноводіння, що потребує вирішення.

Було розроблено підхід управління безпекою керування рухом судна що враховує специфіку навігаційних завдань та p -адичну класифікацію небезпечних ММС навігаторів. Це дозволило створити три режими безпеки, які активуються залежно від виявленого стану ММС навігатора.

Особливостями отриманих результатів є поєднання аналізу засобами p -адичних систем та інтелектуальних методів обробки даних. В результаті, було отримано достатню точність ідентифікації для понад 75 % ММС через тренування нейронних мереж.

Експериментальні дані, зібрані в ході несення навігаційної вахти, а також на симуляторах Navi Trainer 5000 navigation simulator (Wärtsilä Corporation, Фінляндія), стали основою для моделювання засобами нейронних мереж. У свою чергу, тренування нейронних мереж дозволило отримати достатню точність ідентифікації здійснивши до 3000 ітерацій. Загалом, показник рівня навчання нейронної мережі склав 0,98, що свідчить про високий рівень ідентифікації.

З практичної точки зору, отримані результати можуть бути використані для автоматизованого управління безпекою судноплавства, а також для оцінки рівня адаптації навігатора до динамічно змінюваних умов. Запропонований підхід надає можливість у застосуванні сучасних інтелектуальних технологій у сфері безпеки морського транспорту, а саме засобів штучних нейронних мереж що визначають режими сповіщень або активацію автоматичних модулів керування рухом судна.

Означене протиріччя вимагає розробки спеціалізованих систем автоматизованого управління безпекою керування рухом судна на основі ідентифікованих станів навігаторів.

Ключові слова: управління безпекою, інтелектуальна система, мотивація, ідентифікація, p -адичні системи, нейронні мережі.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285862

МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ВАЖЛИВОСТІ І РИЗИКІВ ОБ'ЄКТІВ МАГІСТРАЛЬНИХ ТРУБОПРОВОДІВ (с. 33–44)**О. В. Прохоров, В. П. Прохоров, А. Д. Тевяшев, Alisher Khussanov, Zhakhongir Khussanov, Dilfuza Turdybekova**

Розглянуто питання створення методики вирішення багатокритеріальної задачі оцінювання важливості та ризиків (небезпеки) об'єктів магістральних трубопроводів. Методика розроблена з урахуванням методу аналізу ієрархій. Кожен об'єкт (ділянка) магістральних трубопроводів характеризується сукупністю критеріїв, які мають свою шкалу можливих значень різної фізичної природи та

різне домінування щодо загального значення важливості об'єкта. У зв'язку з цим постає проблема переходу від оцінок за фізичними параметрами до безрозмірної оцінки за допомогою деякої функції приналежності. Запропоновано підхід автоматизації процесу оцінки об'єктів за критеріями у методі аналізу ієрархій. Для цього пропонується методика, що дозволяє виключити експертів із процесу заповнення матриці парних порівнянь з урахуванням формування системи правил. Маючи вектор важливості критеріїв та керуючись системою правил, для порівняння об'єктів достатньо вказати фактичні значення критеріїв кожної альтернативи. На основі цієї методики розроблено модель, яка дозволила провести експериментальні дослідження у розробленому програмному забезпеченні. Ця методика, а також розроблене програмне забезпечення оцінки важливості та прийняття рішень використовується в автоматизованій системі електрохімічного захисту магістральних трубопроводів. Наведено результати оцінки важливості критеріїв для оцінки ризиків ділянок газопроводу. Отримані результати та їхнє практичне впровадження в управлінні магістральними газопроводами підтвердили ефективність розробленої методики. Це дозволяє приймати рішення у ситуаціях, коли необхідно здійснювати багатокритеріальний вибір ефективних варіантів рішень та стратегій управління, оцінювати ризики, визначати пріоритети елементів та координувати дії щодо модернізації чи розвитку.

Ключові слова: трубопровідна система, оцінка важливості об'єктів, метод аналізу ієрархій, функція приналежності.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285292

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПОШУКУ РІШЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ УДОСКОНАЛЕНОГО АЛГОРИТМУ СТРИБАЮЧИХ ЖАБ (с. 45–53)

Chadeer Al Mamoori, O. Ya. Sova, O. V. Zhuk, Yu. S. Repilo, B. O. Melnik, S. V. Sus, M. V. Bondarchuk, S. O. Kashkevich, M. V. Moroz, O. M. Klyuchak

Об'єктом дослідження є системи підтримки прийняття рішень. Предметом дослідження є процес прийняття рішення в задачах управління за допомогою удосконаленого алгоритму стрибаючих жаб (АСЖ), удосконаленого генетичного алгоритму та штучних нейронних мереж, що еволюціонують. Запропоновано методику пошуку рішень з використанням удосконаленого АСЖ. В основу дослідження покладений АСЖ – для пошуку рішення щодо стану об'єкту. Для навчання агентів-жаб (АЖ) – використовуються штучні нейронні мережі, що еволюціонують. Методика має наступну послідовність дій:

- введення вихідних даних;
- оброблення вихідних даних з урахуванням ступеню невизначеності;
- обчислення значення критерію оптимальності кожної перестановки із початкової популяції АЖ;
- глобальний пошук АЖ;
- покращення положення АЖ у просторі пошуку;
- регулювання швидкості руху АЖ;
- поліпшення умов роботи АСЖ;
- перестановка АЖ;
- об'єднання АЖ всіх мемплексів в одну групу;
- перевірка виконання умови роботи АСЖ;
- пошук найкращого АЖ;
- навчання баз знань АЖ.

Оригінальність запропонованої методики полягає у розставленні АЖ з урахуванням невизначеності вихідних даних, удосконалені процедури глобального та локального опущу з урахуванням ступеню зашумленості даних про стан об'єкту аналізу, регулюванням ступеню зашумленості даних під час руху АЖ, регулюванням швидкості руху АЖ.

Також особливість запропонованої методики полягає у використанні удосконаленої процедури навчання АЖ. Використання методики дозволяє досягти підвищення оперативності обробки даних на рівні 14–18 % за рахунок використання додаткових удосконалених процедур. Запропоновану методику доцільно використовувати для вирішення задач оцінки складних та динамічних процесів в інтересах вирішення завдань національної безпеки.

Ключові слова: оперативність прийняття рішень, системи підтримки прийняття рішень, алгоритм стрибаючих жаб.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285861

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ПОЛІТИКИ ПІЛЪГ НА ЗАЛІЗНИЧНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТА ЗБІЛЬШЕННЯ ШТРАФІВ ДЛЯ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛІВ ПРИ ПЕРЕХОДІ РЕЖИМІВ ТРАНСПОРТУВАННЯ НА ЗАЛІЗНИЧНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ (с. 54–59)

Zony Yulfadi, Muhammad Zainul Arifin, Ludfi Djakfar, Achmad Wicaksono, Moch. Abdillah Nafis

В даний час в логістичних перевезеннях переважають вантажні автомобілі, тому маршрут Пантура (дорога північного узбережжя Яви) знаходиться в досить поганому стані і часто зазнає серйозних пошкоджень, незважаючи на проведений ремонт. Без вирішення проблеми великої кількості вантажівок на прибережному маршруті бюджет на ремонт буде продовжувати зростати, тому дослідники прагнуть мінімізувати ремонт прибережного маршруту за рахунок зміни режиму транспортування з вантажних автомобілів на поїзди. Одним із способів, виявлених попередніми дослідниками, є політика підтримки зміни режиму транспортування шляхом надання пільг на залізничні перевезення та збільшення штрафів для вантажних автомобілів. Тому дослідники вивчили безліч політик, пов'язаних зі збільшенням штрафів для вантажних транспортних засобів на залізниці, а також пільг, включаючи аналіз впливу, спричиненого політикою. Відповідно до моделі SEM-PLS, на переваги опосередковано впливають існуючі та фактори сприйняття, при цьому проміжні оцінки та параметрами сприйняття характеризуються високими перевагами. З іншого боку, змінна штрафів не є гарною перевагою для політики зміни режиму транспортування. Комерційні підприємства, що мають позитивне сприйняття залізничних перевезень, значно активніше відгукнулися на надання пільг на залізничні перевезення, тому вони будуть прагнути використовувати поїзди. Змінна сприйняття вплинула на розмір запропонованої політики пільг на залізничні перевезення, але не на

політику штрафів для вантажних автомобілів. Політики пільг на залізничні перевезення та штрафів для вантажних автомобілів можуть використовуватися у поєднанні один з одним залежно від логістичних умов у даному регіоні. Оскільки мова йде про логістичну мережу в Індонезії, острівній державі, де вантажні автомобілі більш гнучко пересуваються між островами, пільги на залізничні перевезення є найкращим вибором для переконливої підтримки зміни режиму транспортування та максимального збільшення потенціалу поїздів для пересування по острову.

Ключові слова: вантажні перевезення, дорога північного узбережжя Яви, логістична політика, пільги на залізничні перевезення, моделювання структурними рівняннями.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.285745

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СПОСОБІВ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ВІЙСЬКОВО-МОРСЬКИМИ СИЛАМИ В УМОВАХ ГІБРИДНИХ ДІЙ (с. 60–72)

Є. А. Вдовицький, С. В. Яким'як

Об'єктом дослідження є застосування сил (військ) Військово-Морських Сил (ВМС). Предметом дослідження є процес оцінювання ефективності застосування ВМС різними способами. Запропоновано удосконалену методику оцінювання ефективності способів виконання завдань силами (військами) ВМС під час виконання завдань захисту економічної діяльності держави на морі в умовах гібридних дій противника. Методика має наступну послідовність дій:

- введення вихідних даних;
- обчислення імовірності своєчасного реагування на дії противника;
- обчислення імовірності відмови противника від дій;
- обчислення імовірності забезпечення захисту об'єктів, що ведуть економічну діяльність держави на морі;
- обчислення математичного сподівання кількості об'єктів, що ведуть економічну діяльність на морі та будуть захищені силами (військами) ВМС;
- обчислення ступеню захищеності об'єктів, що ведуть економічну діяльність на морі;
- обчислення ступеню зниження перевізної здатності суден (для завдань, пов'язаних зі здійсненням морських перевезень);
- обчислення математичного сподівання запобігнутого збитку економічній діяльності;
- визначення ступеня захищеності економічної діяльності;
- визначення витрат матеріально-технічних ресурсів;
- обрання найкращого (раціонального) способу застосування сил (військ) ВМС відповідно до обраного критерію.

Новизна методики полягає у використанні удосконаленої системи показників оцінювання ефективності способів виконання завдань ВМС, врахуванні залежності величини опосередкованих збитків морським перевезенням від дій противника, а також врахуванні впливу ведення ВМС демонстраційних дій та застосування засобів імітації на ефективність виконання завдань. Розглянутий приклад показав підвищення точності оцінювання на 25–40 % за рахунок врахування додаткових умов та факторів.

Ключові слова: застосування Військово-Морських Сил; захист економічної діяльності на морі; гібридні дії.

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.286324

МЕТОДИКА СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗУ СИСТЕМИ ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ УГРУПУВАННЯ ПОВІТРЯНИХ СИЛ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ ДО ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ (с. 73–84)

О. М. Гурін, О. П. Мусієнко, М. М. Хомік, Н. В. Вавілова, І. О. Гурін

Розглядаються елементи методики структурного синтезу системи логістичного забезпечення угруповання Повітряних Сил Збройних Сил України під час підготовки до ведення бойових дій. Протиріччя між зростанням потреби військових частин у матеріально-технічних засобах і обмеженими можливостями існуючої системи логістичного забезпечення угруповання військ зумовили актуальність і практичну спрямованість даного дослідження.

Розроблені заходи, які впливають на логістичне забезпечення угруповання військ. Пропонується до реалізації змішаний зосереджено-розосереджений принцип побудови системи логістичного забезпечення за «кластерами матеріального забезпечення», що дозволить забезпечити своєчасне та повне підвезення матеріально-технічних засобів.

Під час досліджень встановлено, що зменшення часу реагування на зміни обсягів запасів матеріально-технічних засобів у військових частинах забезпечить безперервність роботи озброєння та військової техніки, а це надасть ознаки адаптивності запропонованої системи логістичного забезпечення. Теоретично обґрунтовано, що використання запропонованої методики вплине на фактичну наявність встановлених військових запасів угруповання військ та перешкоди, що заважають здійсненню своєчасного поповнення добових витрат і втрат. Враховуються віддаленості військових частин і окремих підрозділів від органів забезпечення та обмеженість засобів підвозу матеріально-технічних засобів. Проведені розрахунки оцінки ефективності розробленої структури системи логістичного забезпечення, дозволяють зробити висновки щодо її переваги над існуючою на 14–17 % за рахунок забезпечення безперервності ведення бойових дій.

Задум та елементи розробленої методики можливо використовувати при розрахунках транспортних задач цивільних підприємств.

Ключові слова: бойові дії, кластер, логістичне забезпечення, матеріальні засоби, підвезення, структурний синтез, угруповання військ.